

PAT-NO: JP02001079713A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001079713 A
TITLE: SPLINE BROACH
PUBN-DATE: March 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUKADA, RYOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI TOOL ENGINEERING LTD	N/A

APPL-NO: JP11256516

APPL-DATE: September 10, 1999

INT-CL (IPC): B23D043/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the machining error of a spline broach and to allow a broach to cut a work stably for a long time by applying a hard thin film to at least the flanks and/or tooth flanks of the spline broach used for the gear cutting of an internal gear and having a broach tooth profile.

SOLUTION: The tooth flanks 5 of all cutting edges of this spline broach are formed into the same profile as the finished tooth profile and arranged coaxially with a broach edge train, and one cutting edge has the same profile as that of a front cutting edge and is located coaxially

with it, and its edge
is formed higher by the depth of cut. The whole face of
the tooth flanks 5 of
the cutting edges forms the tooth profile at a cutting
portion to obtain a
stepless smooth finish. A hard thin film of TiN, TiCN or
the like having
little affinity with a work is applied to at least the
flanks 4 and/or tooth
flanks 5 of the spline broach, thereby the deposition of
chips is prevented,
and the work can be finished into a high-precision surface.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-79713

(P2001-79713A)

(43)公開日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(51)Int.Cl.⁷

B 2 3 D 43/00

識別記号

F I

B 2 3 D 43/00

キーワード(参考)

3 C 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-256516

(22)出願日 平成11年9月10日(1999.9.10)

(71)出願人 000233066

日立ツール株式会社

東京都江東区東陽4丁目1番13号

(72)発明者 深田 良一

大阪市淀川区野中北1-13-20 日立ツ

ル株式会社野洲工場BCセンター内

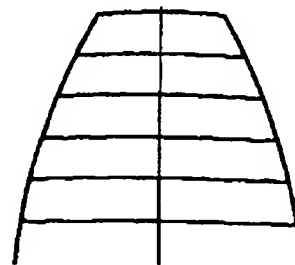
Fターム(参考) 3C050 BB04 BC01 BE00

(54)【発明の名称】 スプラインブローチ

(57)【要約】

【目的】 自動車、工作機械等に使用するジョイントの
スプライン穴加工、ミッション用内歯車の歯切り加工に
用いるスプラインブローチの加工誤差が少なく長時間安
定して切削が可能な、特に量産に適するスプラインブ
ローチを提供することを目的とする。

【構成】 スプラインブローチにおいて、全ての切削刃
の歯面を仕上り歯形と同一輪郭とし、かつ、ブローチ刃
列と同軸に配するとともに、前記ブローチの少なくとも
逃げ面および/または歯面に硬質薄膜を被覆することに
より構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インポリュート、サイクロイド等の幾何曲線からなるブローチ歯形を備えたスプラインブローチにおいて、全ての切削刃の歯面を仕上り歯形と同一輪郭とし、かつ、ブローチ刃列と同軸に配するとともに、前記ブローチの少なくとも逃げ面および／または歯面に硬質薄膜を被覆したことを特徴とするスプラインブローチ。

【請求項2】 請求項1記載のスプラインブローチにおいて、前記硬質薄膜はその厚さが1.5 μ m以下であることを特徴とするスプラインブローチ。

【請求項3】 請求項1または2記載のスプラインブローチにおいて、前記薄膜は周期率表第4a、5a、6a族遷移金属の炭化物、窒化物、酸化物、硼化物、および炭化硼素、硬質窒化硼素、硬質炭素さらにこれらの固溶体または混合体からなる群の内から選ばれた1種または2種以上の硬質物質を1層または2層以上の多層で被覆したことを特徴とするスプラインブローチ。

【請求項4】 請求項1乃至3記載のスプラインブローチにおいて、前記ブローチは、W、Mo、Cr、V、Co等の炭化物形成成分の合計が30重量%を超える粉末高速度工具鋼からなることを特徴とするスプラインブローチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願発明は、自動車、工作機械等に使用するジョイントのスプライン穴加工、ミッション用内歯車の歯切り加工に用いるのスプラインブローチに関する。

【0002】

【従来の技術】図1、図2に示すスプラインブローチ（以下、従来例1という。）は自動車、工作機械等に使用するジョイントのスプライン穴、ミッション用内歯車の歯切りに常用されていて、量産加工において均一な形状を短時間で精度よく加工ができる特徴がある。TiN、TiCN、TiAlN等の硬質薄膜を施したブローチは歯形の摩耗を軽減し、また歯面へ切り屑溶着防止の効果があって工具寿命を長くできるという特徴を有していて、丸ブローチ、スプラインブローチ、その他のブローチで採用されている。更に薄膜の改良として実開昭63-120722号（以下、従来例2という。）には、荒刃のみにコーティングを施して仕上り寸法を安定化させたブローチが示されている。また、特開昭63-22216号（以下、従来例3という。）には、ブローチの側面、または側面およびすくい面を除いてコーティングを施した例が示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】スプラインブローチを用いる加工は、加工対象が嵌合穴や歯車の歯形等の高精度を要する部品のため、わずかのむしろ加工誤差が問

題となる。一方、加工物は量産を必要とする場合が多く、長い工具寿命が求められる。成膜した場合には、切れ刃エッジの膜厚の影響で、とくに仕上げ刃においてバニシング作用が働き、仕上げ面が光沢面となり仕上げ寸法の変化量が大きいという問題があった。これは内部応力を付与する作用を伴うから、とくにブローチ加工後に調質を要する部品で精度上の大きな問題である。更に、仕上り精度を維持するために切削刃の歯面に側面の逃げを設け、切削部分へ切り屑溶着を防止するという手段が取られている。側面の逃げがないとブローチ歯面と加工物との間に大きな摩擦、こすりを発生するという理由によるが、しかし側面の逃げがあると歯形先端の切れ刃エッジで摩耗が歯形を後退させるように働き、寸法精度の狂いを早めてしまう。従来例2では、仕上げ刃によるバニシング作用は緩和されるものの、切削刃の切れ刃エッジで作られるバニシング面が仕上り精度に影響し、また側面、すくい面を除いてコーティングを行なった場合は側面の逃げに起因する歯形の後退は避けられないから、必ずしも満足できる工具寿命が得られないという問題がある。

【0004】本願発明は上記のような背景のもとになされたものでありスプラインブローチの加工誤差が少なく長時間安定して切削が可能で、特に量産に適するスプラインブローチを提供することを目的とする。

【0005】

【問題を解決するための手段】本発明は上記の問題を解決するために、インポリュート、サイクロイド等の幾何曲線からなるブローチ歯形を備えたスプラインブローチにおいて、全ての切削刃の歯面を仕上り歯形と同一輪郭とし、かつ、ブローチ刃列と同軸に配するとともに、前記ブローチの少なくとも逃げ面および／または歯面に硬質薄膜を被覆したことを特徴とするスプラインブローチで有る。

【0006】

【作用】図3、図4に示すように、全ての切削刃の歯面は側面の逃げを設けることなく仕上り歯形と同一輪郭であってブローチ刃列と同軸に配したから、1切削刃は前切削刃と同一輪郭で同軸上に位置し、切り込み分だけ歯が高い形状となる。切り込み部分では切削刃の歯面全面が歯形を成形するように作用して、段差のない滑らかな仕上りが可能になるとともに、切れ刃エッジのみが寸法を支配することがなくなったため、工具寿命を長くすることができる。更に、硬質薄膜を被覆し、切れ刃摩耗の進行を遅らせ、長時間の作業に耐える工夫がなされてきたが、本願発明では、ブローチ加工における評価が、加工物精度を最優先されていることに鑑み、従来とは異なる改善策を見いだしたものである。すなわち、本願発明では、硬質薄膜を適用することによ、スプラインブローチの少なくとも逃げ面および／または歯面にはTiN、TiCN、TiAlN等の加工物との親和性が小さい硬

質薄膜を施し、切れ刃はもとより、歯面も薄膜を介して接触するため切り屑溶着を防止でき、精度のよい面に仕上げるができる。

【0007】次に、前記硬質薄膜の厚さを $1.5\mu\text{m}$ 以下としたのは、通常用いられる $2\sim 20\mu\text{m}$ でも用いることは出来るが、 $1.5\mu\text{m}$ 以下にすると、切れ刃エッジには薄膜の余計な盛り上がりがなく切削性が維持でき、更に膜厚が加工寸法に影響することがなくコーティング前後の寸法管理が容易になるためである。薄膜の厚さを $1.5\mu\text{m}$ 以下と薄くすることにより、切削性が維持でき、仕上げ刃においてもバニシング効果が軽減するから切削による残留応力が小さくなり調質ひずみを少なくすることもできる。

【0008】上記薄膜は、周期率表第4a、5a、6a族遷移金属の炭化物、窒化物、酸化物、硼化物、および炭化硼素、硬質窒化硼素、硬質炭素さらにこれらの固溶体または混合体からなる群の内から選ばれた1種または2種以上の硬質物質を1層または2層以上の多層で被覆でき、例えば、被削材との親和性等を考慮して選択することにより、膜質に応じた効果が得られる。また、硬質薄膜に更に潤滑性の被膜を組み合わせるにより、ドライ切削やセミドライ切削に対応することができる。潤滑性薄膜としては2硫化モリブデンやDLC等の薄膜が適用される。

【0009】更に、スプラインブローチは硬質薄膜を支持できるに十分な強度を有していなければならない。また焼き戻し温度が高い母材においてはコーティングの高温処理が行え、密着性を高めることができる。従って、ブローチ母材としてW、Mo、Cr、V、Co等の炭化物形成成分の合計が30重量%を超える粉末高速度工具鋼を用いて効果を增強できる。以下、本発明をその実施例を示す図面に基づいて説明する。

【0010】

【実施例】図3は本発明になるスプラインブローチの切れ刃の構成を表わす。本ブローチはジョイントのスプライン穴加工用スプラインブローチであって、その仕様は最大径 29.8mm 、歯数15、全長 660mm であって、41刃の切削刃2と10刃の仕上げ刃3を備えるものである。切削刃は順次所定の切り込み量づつ切削して歯形を創成するが、各切削刃の歯形は図3に示すように、仕上り歯形と同一の形状をなしている。そのため、輪郭に段差部を生じないメリットがある。これに対し、図4に示す従来例1では歯形の側面に逃げ6(1度)が設けられているため、側面の逃げ6により微少な段差が生じている。更に、切削刃は1刃の切削量が 0.075mm であって、前記ブローチの刃部全面に厚さ $1\mu\text{m}$ のTiN被覆を施してある。また、比較のため、図4に示した従来例1にTiNを $4\mu\text{m}$ 被覆したものを用意し

た。被加工物は材質がニッケルクロムモリブデン鋼(SNCM材)、切削長さ 24mm であって、切削速度 5m/min で切削した。評価はビットウィーン径の変化量を測定することにより、寸法の変化で行った。その結果を図5に示す。

【0011】図5より、本発明例では、切削長さ 200m を越えてもビットウィーン径の変化量は $20\mu\text{m}$ 以下の安定した切削が可能であった。比較例は、コーティング膜厚が $4\mu\text{m}$ と大きいため、バニシング作用が働き、光沢面となって寸法変化が大きかった。また歯形の側面に逃げを設けているため、図6に説明するように摩耗9による切れ刃の変位が形状誤差となって現れ、摩耗や再研削によってビットウィーン径の変化量が $30\sim 70\mu\text{m}$ と大きく、長い工具寿命を得ることができなかった。本発明例のように精度よく加工できると、ジョイントの穴と軸との嵌合精度がよくなり、歯打ち音や振動の軽減が図れてジョイントの品質を高めることができた。更に、高合金粉末高速度鋼の特性に加えてコーティングの効果を重畳できるから、格段の性能が得られる。

【0012】

【発明の効果】上記のように、本発明を適用することにより、加工誤差が少なく長時間安定して切削が可能で、とくに大量生産に適するスプラインブローチを得ることができたのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、従来例1スプラインブローチの正面図を示す。

【図2】図2は、図1の歯形の配置を説明する断面図を示す。

【図3】図3は、本発明例の切れ刃の構成を説明する断面拡大図を示す。

【図4】図4は、従来例1の切れ刃の構成を説明する断面拡大図を示す。

【図5】図5は、本発明例と比較例の性能比較を示す説明図を示す。

【図6】図6は、比較例に得いて、切れ刃摩耗が形状誤差の原因となっていることを説明する説明図を示す。

【符号の説明】

- 1 本体
- 2 切削刃
- 3 仕上げ刃
- 4 逃げ面
- 5 歯形
- 6 側面の逃げ
- 7 ビットウィーン径
- 8 測定ピン
- 9 摩耗による変位

